Jurnal TEKNIK SIPIL Volume 15, No. 4, April 2020 : 263 – 268

PENERAPAN REKAYASA NILAI (*VALUE ENGINEERING)* PADA BANGUNAN RUMAH SUSUN SEDERHANA (STUDI KASUS : RUSUNAWA JONGKE SLEMAN)

Jap Yovita Natalie, Peter F. Kaming, dan A. Koesmargono
Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana,
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jalan Babarsari No. 43, Yogyakarta

Abstrak: Pembangunan unit rumah susun yang dipastikan meningkat setiap tahunnya, tentu harus diikuti dengan pembangunan serta pengelolaan yang baik dan terencana. Pada penelitian sebelumnya dengan judul "*Analisis Life Cycle Cost Pada Bangunan Rumah Susun Sederhana Sewa Di Daerah Istimewa Yogyakarta* " menghasilkan suatu biaya akhir yang sangat tinggi. Dalam Manajemen Konstruksi (MK) mengenal ilmu yang digunakan untuk mengefiseinsikan dan mengefektifkan biaya dan waktu. Ilmu tersebut dikenal dengan nama *Value Engineering* (VE) atau rekayasa nilai (Sesaria, 2012). Ada beberapa tahap dalam VE yaitu Tahap Informasi, tahap analisis fungsi, tahap kreatif, tahap pengembangan, tahap presentas. Mutu existing beton K350 sedangkan mutu Altenatif yang digunakan adalah K375. Setelah menggunakan metode VE, penghematan biaya dari mutu existing K350 sebesar Rp. 15.966.601.250,45 menjadi Rp. 13.211.701.701,00 mutu alternatif K375. Terjadi penghematan biaya sebesar 17%.

Kata kunci : Value engineering, metode *zero one*, rusunawa

Abstract: The construction of apartment units which is certain to increase every year, of course must be followed by the construction and management of good and planned. In previous studies with the title "Life Cycle Cost Analysis in Simple Rental Flats in Yogyakarta Special Region" resulted in a very high final cost. In Construction Management (MK) know the science used to streamline and streamline costs and time. The science is known as Value Engineering (VE) or value engineering (Sesaria, 2012). There are several stages in VE, namely the Information Stage, the functional analysis stage, the creative stage, the development stage, the presentation stage. The quality of existing K350 concrete while the alternative quality used is K375. After using the VE method, the cost savings from existing K350 quality amounted to Rp.. 15,966,601,250.45 to Rp.. 13,211,701,701.00 alternative quality of K375. Cost savings of 17%.

Keywords: Value engineering, zero one method, flat housing

PENDAHULUAN

Pembangunan unit rumah susun yang dipastikan meningkat setiap tahunnya, tentu harus diikuti dengan pembangunan serta pengelolaan yang baik dan terencana. Pada penelitian sebelumnya dengan judul "Analisis Life Cycle Cost Pada Bangunan Rumah Susun Sederhana Sewa Di Daerah Istimewa Yogyakarta " menghasilkan suatu biaya akhir yang sangat tinggi.

Dalam Manajemen Konstruksi (MK) mengenal ilmu yang digunakan untuk mengefiseinsikan dan mengefektifkan biaya dan waktu. Ilmu tersebut dikenal dengan nama Value Engineering (VE) atau rekayasa nilai (Sesaria, 2012). Menurut Dell,isola (1975) VE atau rekayasa nilai adalah suatu usaha yang teroganisir untuk menganalisa suatu masalah yang bertujuan untuk mencapai fungsi – fungsi yang dikehendaki dengan biaya total dan hasil yang optimal, dan berdasarkan Sociaty of American Value Engineers (2007) didefinisikan sebagai usaha terorganisasi secara sistematis dan mengaplikasikan suatu teknik yang telah diakui, yaitu teknik mengidentifikasi fungsi produk atau jasa yang bertujuan memenuhi fungsi yang diperlukan dengan harga yang terendah (paling ekonomis).

Sudah ada beberapa penelitian mengenai VE yang telah dilakukan di Indonesia yang hasilnyamemberikan dampak penghematan pada biaya konstruksi. Dalam penelitian yang sudah dilakukan, proyek yang menerapkan VE lebih efisien daripada proyek yang tidak menerapkan.

Identifikasi Masalah

Pada penelitian sebelumnya dengan judul "Analisis Life Cycle Cost Pada Bangunan Rumah Susun Sederhana Sewa Di Daerah Istimewa Yogyakarta " menghasilkan suatu biaya akhir yang sangat tinggi yaitu Rp. 113,963,999,873. Biaya akhir ini merupakan biaya yang terjadi mulai dari perencanaan hingga umur ekonomis bangunan selama 50 tahun yang meliputi biaya awal atau biaya pembangunan sebesar Rp. 67,442,269,546, biaya operasional sebesar Rp. 36,136,099,432, biaya perawatan dan penggantian sebesar Rp. 9,797,552,532 dan biaya penghancuran sebesar Rp. 603,514,329. Karena biaya yang dihasilkan terlalu tinggi maka peneliti akan menggunakan metode Value Engineering (Rekayasa Nilai) untuk mencari alternatif item – item pekerjaan sehingga menghasilkan biaya akhir yang lebih rendah. Tiap – tiap item pekerjaan ini tentunya memerlukan adanya keputusan yang tepat dalam penggunaan sumber daya agar menjadi efisien dan terhindar dari pemborosan (over budget). Dalam pembangunan Rusunawa berikutnya, tentunya diharapkan agar penggunaan sumber daya lebih efisien sehingga menghasilkan biaya akhir yang tidak terlalu tinggi tetapi tidak mengurangi fungsi dari Bangunan Rusunawa tersebut. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Dalam penelitian ini rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Apa saja komponen-komponen bangunan Rusunawa Jongke yang beRp.otensi dihemat/diefisiensikan dengan menggunakan metode VE?
2. Apa saja alternatif pengganti komponen pekerjaan desain awal dalam analisis VE?
3. Bagaimana hasil perbandingan biaya analisis VE terhadap biaya desain awal dan berapa besar potensi penghematannya?

Maksud dan Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui komponen – komponen bangunan Rusunawa Jongke yang beRp.otensi dihemat/diefisiensikan dengan menggunakan metode VE.
2. Untuk mengetahui alternatif komponen pekerjaan desain awal dalam analisis VE.
3. Untuk mengetahui hasil perbandingan biaya analisis VE terhadap biaya desain awal dan besar potensi penghematannya.

Obyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bangunan Rusunawa Jongke di Kabupaten Sleman. Analisis Value Engineering dilakukan terhadap komponen yang memiliki biaya terbesar.

Data Yang Digunakan

Data sekunder diantaranya data RKS proyek, data RAB, gambar bestek proyek, daftar mengenai harga satuan dan analisis pekerja, data bahan atau material bangunan yang digunakan, data alat-alat berat, data tenaga kerja, analisis harga satuan pekerja (AHSP), peraturan-peraturan bangunan gedung yang digunakan, data-data lainnya yang dapat dijadikan referensi dalam menganalisis VE.
Data primer adalah data pokok yang digunakan dalam melakukan analisis VE. Data primer berupa desain data ulang, gambar bestek baru, Analisis Harga Satuan Pekerja (AHSP) baru, dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) baru pada item pekerjaan kolom, balok, dan plat.

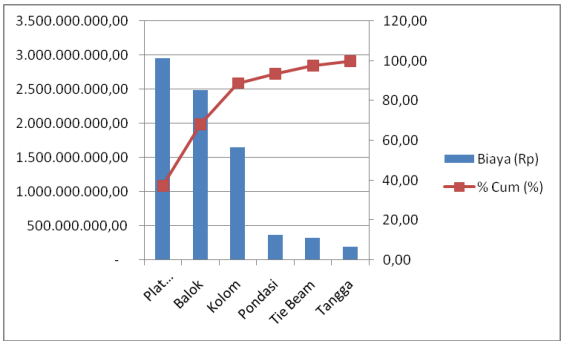
Analisa dan Pembahasan

1. Tahap Informasi

Nama Proyek : Rusuawa Jongke
Jumlah lantai : 5 Lantai
Luas : 25.077 m²

Biaya awal (Initial Cost)

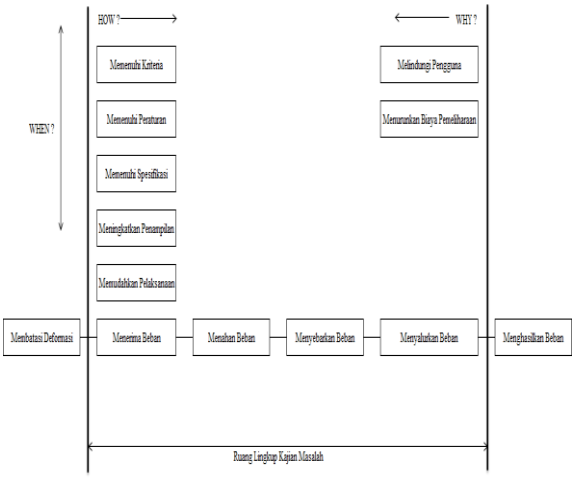
Biaya awal Rusunawa Jongke pada tahun 2012 Rp. 12.024.241.589,56 kemudian diinflasikan ke tahun penelitian yaitu tahun 2019 dengan menjadi Rp. 15.966.601.520,45. Penelitian ini dibatasi pada biaya struktur saja. Dengan menggunakan analisis distribusi pareto didapatkan biaya struktur paling besar adalah biaya plat kemudian biaya balok dan kolom.



Gambar 1. Grafik distribusi pareto biaya struktur Rusunawa Jongke

2. *Tahap Analisis Fungsi*

Identifikasi fungsi merupakan langkah awal dalam tahap analisis fungsi. Pada fase ini, hasil dari tahap sebelumnya diidentifikasi masing – masing fungsinya secara acak, lalu dikelompokan serta diidentifikasi masing – masing jenisnya. Fungsi tiap item terdiri atas kerja aktif (active verb) dan kata benda terukur (measurable noun).



Gambar 2. Technical FAST Diagram

3. *Cost to Worth Analysis*

Dalam cost to worth analysis, mula – mula ditemukan besaran biaya (cost) dan nilai manfaat (worth) masing – masing item struktur. Untuk menentukan besaran biaya (cost), Berawi (2014) menyatakan bahwa setelah fungsi – fungsi bangunan gedung difungsikan, biaya dialokasikan untuk masing – masing fungsi. Data biaya yang digunakan adalah data yang sama dengan data biaya yang ada pada biaya estimasi perencana.

Hasil cost to worth analysis masing – masing item struktur direkapitulasi dan diurutkan dari nilai yang tertinggi sampai terendah seperti pada tabel 4.15. Nilai indeks C/W yang pekerjaan plat lantai memiliki nilai yang tinggi. Nilai cost/worth pekerjaan plat 1,46 dengan reduce 57%. Maka dipilih analisis value engineering pekerjaan plat yang akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

4. *Tahap Kreatif*

Gedung Rusunawa Jongke Sleman didesain dengan mutu beton existing K350 untuk pekerjaan Pondasi, Tie beam, Kolom, Balok ,Plat, Tangga. Pada tahap kreatif ini dilakukan perubahan mutu beton K350 menjadi K375.

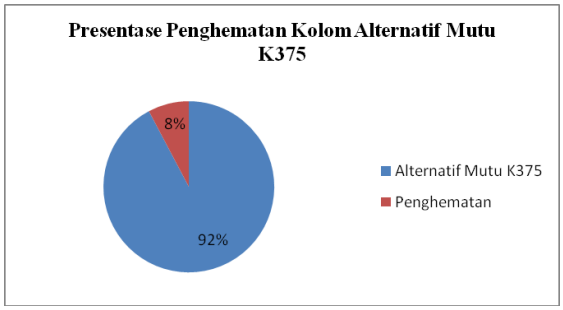
Pada alternatif K375 dilakukan perancangan ulang menggunakan program SAPv14 dan Microsoft Excel sesuai perencanaan sebelumnya. Peraturan dalam perancangan yang digunakan adalah : Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan SNI 03-2847- 2013, dan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung SNI-03-1726 2012 sesuai peraturan existing yang digunakan. Dari hasil perancangan ulang akan diperoleh desain struktur baru yang akan dihitung ke analisis harga satuan pekerja baru yang mengacu pada perhitungan AHSP existing untuk perbandingan harga.

5. *Tahap Evaluasi*

Persentase penghematan kolom existing K350 dan kolom alternatif K375 pada Tabel 1 di bawah ini. Persentase penghematan biaya pekerjaan balok existing K350 dan kolom alternatif K375 pada Tabel 2.

Tabel 1. Persentase Penghematan Biaya Pekerjaan Kolom Existing K350 dan Kolom Alternatif K375

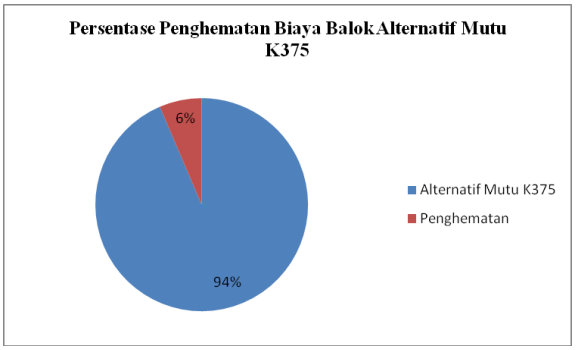
No	Pekerjaan Kolom	Biaya (Rp)	Persentase (%)
1	Existing Mutu K350	1.004.557.466,89	100%
2	Alternatif Mutu K375	926.672.282,36	92%
	Penghematan	77.885.184,53	8%



Gambar 3. Persentase Penghematan Biaya Pekerjaan Kolom Existing K350 dan Kolom Alternatif K375

Tabel 2. Persentase Penghematan Biaya Pekerjaan Balok Existing K350 dan Balok Alternatif K375

No	Pekerjaan Kolom	Biaya (Rp)	Persentase (%)
1	Existing Mutu K350	1.661.442.936,44	100%
2	Alternatif Mutu K375	1.554.373.065,95	94%
	Penghematan	**107.069.870,49**	**6%**

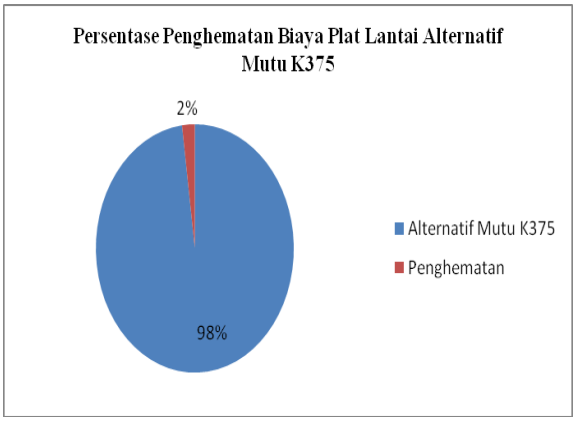


Gambar 3. Persentase Penghematan Biaya Pekerjaan balok Existing K350 dan balok Alternatif K375

Persentase penghematan biaya pekerjaan plat alternatif terhadap biaya pekerjaan existing pada tabel berikut.

Tabel 3. Persentase Penghematan Biaya Pekerjaan Plat Existing K350 dan Plat Alternatif K375

No	Pekerjaan Kolom	Biaya (Rp)	Persentase (%)
1	Existing Mutu K350	1.909.137.164,48	100%
2	Alternatif Mutu K375	1.869.410.353,72	98%
	Penghematan	**39.726.810,76**	**2%**



Gambar 4. Persentase Penghematan Biaya Pekerjaan Plat Existing K350 dan Plat Alternatif K375

Analisa Studi Kelayakan menggunakan metode Zero One

Keterangan pada tabel 3 sebagai berikut :

1. A adalah pekerjaan existing mutu K350, B adalah pekerjaan alternatif mutu K375.
2. Pada baris A, B dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian atas diisi indeks masing – masing preferensi dan bagian bawah diisi nilai bobot 3. Total hasil adalah jumlah dari nilai bobot dikali indeks. Unutk memilih pekerjaan alternatif dilihat yang memiliki total terbesar yaitu alternatif B dengan nilai 75,52.

6. *Tahap Pengembanga*n

Pada pekerjaan struktur kolom, balok dan plat gedung rusunawa Jongke dalam perencanaan sudah direncanakan kuat untuk menahan beban, maka tidak memerlukan biaya operasional dan pemeliharaan atau biaya lain yang timbul pasca pembangunan proyek. Untuk itu pada tahap pengembangan ini tidak dilakukan perhitungan pekerjaan kolom, balok, plat dalam siklus life

cycle cost (LCC).

7. Tahap Presentasi

Rencana Awal

Pada pekerjaan struktur atas beton bertulang proyek Gedung Rusunawa Jongke Sleman menggunakan beton bertulang K350 (existing). Untuk mutu bahan Fy 420 Mpa untuk tulangan deform, Fy 240 Mpa untuk tulangan polos. Biaya total dari pekerjaan struktur adalah Rp. 7.991.804.007,65.

Usulan

Berdasarkan analisa SAP v14, maka dengan kenaikan mutu beton menjadi K375 berpengaruh terhadap rasio pembesian, sehingga akan terjadi penghematan biaya sebesar Rp. 2.754.899.813,60 atau sebesar 34%.

Pertimbangan

Dengan beberapa nilai pembobotan yang didasarkan analisa ranking dengan metode zero-one dipilih alternati B dengan mutu K375 yang didasarkan pada pertimbangan pengambilan item terekomendasi diantaranya yaitu : penghematan biaya, kemudahan pelaksanaan, kualitas dan mutu, berat struktur, jumlah tenaga kerja, waktu penyelesaian, finishing, dan biaya pemeliharaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Biaya pekerjaan plat mutu existing K350 sebelum dianalisa VE sebesar Rp. 1.909.137.164,48. Setelah dilakukan analisa VE dengan mutu K375 sebesar Rp. 1.869.410.353,76.
2. Biaya pekerjaan balok mutu existing K350 sebelum dilakukan analisa VE memiliki biaya sebesar 1.661.442.936,44. Setelah dilakukan analisa VE dengan mutu K375 memiliki biaya sebesar Rp. 1.554.373.0695,95.
3. Biaya pekerjaan kolom existing K350 sbelum dilakukan VE sebesar Rp. 1.004.557.466,89, setelah dilakukan VE dengan mutu K375 memiliki biaya sebesar Rp. 926.672.282,36.
4. Alternatif yang digunakan untuk penghematan (cost saving) yaitu : mengubah mutu beton K350 dengan alternatif mutu K375.

Kenaikan mutu beton berpengaruh terhadap desain awal struktur dalam perencanaan dan mengakibatkan perubahan analisis harga satuan pekerjaan (AHSP).

5. Biaya total bangunan fisik 1 Tower pekerjaan Konstruksi pembanguna Rusunawa Jongke Sleman memiliki biaya sebesar Rp. 15.966.601.520,45.
6. Biaya total pekerjaan struktur Rusunawa Jongke Sleman pada pekerjaan existing dengan mutu beton K350 memiliki biaya sebesar Rp. 7.991.804.007,65.
7. Biaya total pekerjaan struktur Rusunawa Jongke Sleman pada pekerjaan alternatif dengan mutu beton K375 memiiki biaya sebesar Rp. Rp. 5.236.904.194,05.
8. Pekerjaan Alternatif dengan mutu beton K375 menjadi pilihan dengan persentase penghematan sebesar 34%.

Saran

1. Analisa value engineering sebaiknya ditetapkan sejak awal perencanaa proyek (planning) sehingaa penghematan yang didapat lebih optimal.
2. Perlu adanya penambahan variasi analisis sensitivitas terhadap penghematan biaya. Variasi tersebut antara lain berupa material yang digunakan dan variasi metode pelaksanaan pekerjaan, sehingga dapat dihasilkan alternatif yang tepat dalam value engineering.
3. Analisa Value Engineering perlu dilakukan juga pada item pekerjaan lainnya seperti pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal karena akan memberikan dampak langsung pada pengurangan biaya siklus hidup bangunan (life cycle cost).

DAFTAR PUSTAKA

Armando T., (2015). Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Pendidikan Universitas Andalas. Srkipsi Teknik Sipil, Universitas Andalas Padang.

Asiyanto, (2005). Construction Project Cost Management, PT. Pradnya Paramita, Jakarta, Cetakan Kedua, Hal 54 -57.

Berawi M. A., (2013). Aplikasi Value Engineering Pada Industri Konstruksi Indonesia. Jakarta: Penerbit Unversitas Indonesia (UI- Press), 2014.

Dell'isola, A., (1975). Value Engineering In The Construction Industry, Van Nostrand Reinhold, New York.

Direktorat Jenderal Cipta Karya, (1991). Pedoman Operasional Penyelenggaraan Pembangunan Bangunan Gedung Negara. Jakarta,

Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum. (Hukum, 222.KPTS.CK.1991).

Kholi, Uddesh dan Chitkara, (2007). Project Management Handbook- For Engineer, Construcition Profesionals And Business Managers, Tata Mcgraw-Hill Publishing Company Limited, 7 West Patel Nagar, New Delhi, P2.

Latief dan Untoro, (2009). Implementation of Value Engineering In The Infrastructure Services of Indonesia's Public Works Department, Value World, Vol. 32, No. 3, Fall 2009.

Lestari S. P, (2011). Penerapan Value Engineering Untuk Efisiensi Biaya Pada Proyek Bangunan Gedung Berkonsep Green Building. Skripsi Fakultas Teknik Sipil, Universitas Indonesia.

Listiono A., (2011). Penerapan Value Engineering Terhadap Struktur Plat Dan Balok Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Putra SMP MTA Gemolong, Skripsi Fakultas Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.